Zur Kenntnis der subkutanen Handwurzelverletzungen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN.

Von

Albrecht Ziaja
Assistenzarzt beim Kadettenhause Wahlstatt.

Tag der Promotion: 29. Juli 1910.

Berlin 1910.
Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)
Linienstraße 158.

240

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **Hildebrand.**

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535712_0019

Die subkutanen Brüche einzelner Handwurzelknochen sind eine Verletzung, welche vor der Kenntnis der Röntgenstrahlen nur selten diagnostiziert wurde. Die einschlägigen Fälle wurden gewöhnlich als „Verstauchungen" geführt. Reichen doch auch die gewöhnlichen Untersuchungsmethoden, durch Betasten, Bewegungsversuche usw., in sehr vielen, vielleicht den meisten Fällen zur Stellung der Diagnose nicht aus. Die feste Verbindung gerade der Handwurzelknochen durch Bänder und Sehnenausstrahlungen bandartiger Natur verhindert in den meisten Fällen eine Dislokation der Fragmente oder läßt sie nur in geringem Maße zu; die Erkennung dieser Dislokation wird dann durch die Kleinheit der Bruchstücke an sich noch mehr erschwert, ebenso wie die Kleinheit der Bruchstücke und die erwähnte feste Bandverbindung das Zeichen der Krepitation in hohem Maße abschwächt; zudem treten gerade der Verwendung dieses Symptoms für die Diagnose allerhand in der Natur des Ortes gelegene Fehler- und Irrtumsquellen entgegen. Die meist ziemlich erhebliche Schwellung des Handrückens und der Gegend des Handgelenks erschwert die Betastung der Handwurzel, so daß die Unterscheidung von einer einfachen Distorsio manus um so schwieriger sein wird, als die Beschwerden des Patienten dieselben

sind, und auch die Funktionsstörung bei einem Bruche der Handwurzel oftmals nicht größer, manchmal sogar auffallend viel geringer ist als bei einer einigermaßen erheblichen Verstauchung des Handgelenks. Die angeführten Umstände erklären es, wenn vor der Röntgenära die Brüche der Handwurzelknochen als zu den seltensten Ereignissen gehörend angesehen wurden, und daß z. B. Malgaigne (1850) der Ansicht war, daß sie nur durch so starke direkte Gewalten, daß diese zugleich die überliegenden Weichteile zerstörten, zustande kommen könnten, und sie daher in diesen Fällen gewissermaßen auch nur als Nebenumstand auffaßte. Derselben Meinung war auch Bardenheuer noch (1888). Zwar hatten mehrere französische Autoren bei Versuchen, den typischen Radiusbruch experimentell zu erzeugen, subkutane Brüche des Kahnbeins an der Leiche gesehen, so Bouchet (1834) und Delbecq (1887); doch wurde diesen Befunden keine Bedeutung beigelegt und sie nicht weiter verfolgt. Zufällige Sektionsbefunde von Brüchen einzelner oder mehrerer Handwurzelknochen finden sich nicht allzuselten in der älteren Literatur von 1840 bis 1890. Diese von Anatomen gemachten Befunde wurden jedoch, wozu auch der Umstand verleitete, daß es alte Brüche waren, bei denen die Knochenstücke durch Abschleifung den Charakter als Fragmente verloren hatten, als geteilte Handwurzelknochen aufgefaßt und als solche beschrieben (Carpalia bipartita resp. tripartita bei Gruber und Pfitzner). Dies ging so weit, daß in den letzten Jahren besonders Wolff und Ehebald nachgewiesen zu haben glauben, daß sämtliche als „Navicularia bipartita“ von den anatomischen Autoren veröffentlichten Fälle als alte

Frakturen aufzufassen seien. Eine „Zweiteilung“ könne nur durch Persistenz eines großen Os centrale carpi vorgetäuscht werden.

Es ist oben schon angedeutet worden, daß wie in viele andere Irrtümer so auch in die Ansicht von der Seltenheit der Karpalfrakturen erst die Röntgenographie Licht und Aufklärung gebracht und die schwebende Frage mit einem Schlage entschieden hat, nachdem sie sie einmal aufgerollt hatte. Bald nach der Einführung der Röntgenstrahlen unter die diagnostischen Hilfsmittel des Chirurgen beginnen erst spärlich, dann immer zahlreicher die Veröffentlichungen über zweifellos nachgewiesene Frakturen der Handwurzelknochen, deren Nachweis eben durch die Röntgenstrahlen gelungen war. Es stellte sich bald heraus, daß der am häufigsten, ja fast ausschließlich betroffene Knochen das Os naviculare war. Ja, die Fraktur dieses Knochens wurde bald von vielen Autoren (Kaufmann, Lilienfeld, Wolff, Blau) als ein „typischer“ Bruch bezeichnet. De Quervain glaubt nach seinen Erfahrungen zu der Annahme berechtigt zu sein, er komme beinahe ebensohäufig vor wie der typische Radiusbruch. Diese Fraktur soll daher in folgendem hauptsächlich betrachtet werden.

Die schon oben angedeuteten Symptome der subkutanen isolierten Kahnbeinfraktur und überhaupt der Brüche der Handwurzelknochen sind nicht stets so sicher und charakteristisch, wie Hirsch annimmt, sondern in vielen Fällen von denen einer einfachen Distorsio manus tatsächlich nicht zu unterscheiden. Im allgemeinen besteht eine mehr oder minder erhebliche Schwellung des Handrückens über der Handwurzel sowie der Weichteile über

dem Handgelenk; insbesondere ist die Tabatière, in welcher sonst das Kahnbein ohne besondere Schwierigkeiten abzutasten ist, bei den Kahnbeinfrakturen verstrichen. Betastung des Gelenks ist schmerzhaft, ebenso die — in manchen Fällen nur wenig behinderten — aktiven und passiven Bewegungen. Schmerzhaft ist ferner die Betastung der Handwurzel, und speziell bei den Brüchen des Kahnbeins gibt Hirsch als wichtigstes und pathognomonisches Symptom den streng auf die Tabatière lokalisierten Druckschmerz an. Außer in den verhältnismäßig seltenen Fällen, in denen es zu einer erheblicheren Dislokation eines Bruchstückes gekommen ist, sind gröbere Formabweichungen an den Knochen nicht vorhanden und die feineren entziehen sich durch die Weichteilschwellung der Beurteilung. Gewöhnlich besteht — mehr oder minder erheblich — ein Erguß ins Gelenk. Bei weitem nicht in allen Fällen ist Krepitation zu fühlen. Die in manchen Fällen nicht sehr erhebliche Funktionsstörung bezieht sich nach Hirsch überwiegend auf die Dorsalflexion. Die Hand soll gewöhnlich leicht noch radial flektiert getragen werden.

Was die Ätiologie der Handwurzelbrüche und besonders des Kahnbeinbruchs betrifft, so wird fast in allen Fällen ein „Sturz auf den Handteller der dorsalflektierten Hand“ angegeben, sei es, daß dieselbe nach vorn ausgestreckt wurde, um einem Vornüberfallen des Körpers, sei es nach hinten, um einem Falle auf das Gesäß vorzubeugen. Besonders die letztere Weise scheint mir Gelegenheit zu einem „Sturz auf den Handteller der dorsalflektierten Hand“ zu bieten. Die Hand wird dabei in einer Stellung gehalten, „wie sie besonders von Karri-

katurenzeichnern des Pferdesports gern dargestellt wird“ (Cousin in einer auf Veranlassung von Destôt verfaßten Arbeit über Handwurzelverletzungen). Nur in wenigen Fällen habe ich in der Literatur Sturz auf den Rücken der palmar gebeugten Hand als Ursache angegeben gefunden. So bei Schmitz und zuletzt bei Downes (1908). Lilienfeld glaubt noch besonders die Stellung in Radialabduktion im Moment der Gewalteinwirkung als besonders wichtig für die Entstehung des Bruches ansehen zu müssen; als besonders charakteristisch für diese Entstehungsart führt er folgenden Fall an: „Der Verletzte war damit beschäftigt, eine 1,5 Zentner schwere Metallplatte von der Unterlage aufzuheben und hatte seinen Ellenbogen auf diese Unterlage gestützt, während die Platte auf seiner dorsalflektierten Hand ruhte. In diesem Augenblicke rutschte die Platte vom Tisch ab und schlug heftig gegen die Handfläche des Patienten bei fixiertem und gegen die Tischunterlage angestemmtem Ellenbogen sowie etwas radial abduzierter Hand.“ Hirsch hingegen glaubt, wie weiter unten zu erläutern sein wird, auch der Ulnarflexion eine nicht unwesentliche Rolle bei der Entstehung der Fraktur zuschreiben zu müssen.

Den erwähnten äußeren Verhältnissen bei Entstehung des Bruches entsprechen verschiedene Entstehungsmechanismen. Die Betrachtung der Brüche ergibt im Anschluß an eine Darstellung von Hirsch zwanglos die Unterscheidung in

1. Brüche des Kahnbeinkörpers.
2. Brüche der Tuberositas des Kahnbeins.
3. Brüche anderer Handwurzelknochen.

Den Grund, warum gerade das Kahnbein in der erdrückenden Mehrzahl der Fälle betroffen wird, sieht Hirsch schon in seinem anatomischen Bau. Das Kahnbein ist unter den Karpalknochen am meisten in die Länge entwickelt und überdies in der Mitte leicht eingeschnürt und außerdem an der gleichen Stelle gewissermaßen geknickt. An dieser Stelle bohrt sich der Kopf des robusten Os capitatum in die Einschnürung von distalwärts hinein. Bei einem Fall auf den Handteller wird nun das Kahnbein von dem Radius wie mit Stempelgewalt (Schmitz) auf das Os capitatum aufgepreßt, und so ist Gelegenheit zum Bruch für diesen verhältnismäßig grazilen Knochen mehr gegeben als für die übrigen, zum Teil robusteren, jedenfalls aber glücklicher gelegenen Knochen der Handwurzel.

Bei den Brüchen des Kahnbeinkörpers verläuft die Bruchlinie quer zur Längsachse des Kahnbeins, und zwar im allgemeinen an der oben erwähnten schwachen Stelle. Sie ist vorwiegend intrakapsulär. Je nach dem weiter unten zu erörternden Mechanismus ändert sich die Form der Bruchspalte; man beobachtet Bruchspalten von den Formen eines lateinischen **S** oder **V**, geradlinige und zickzackförmige.

Die zweite, zuerst von Hirsch (1907) näher betrachtete und beschriebene Bruchform nimmt einen extrakapsulären Verlauf und zeigt neben Abreißung der Tuberositas des Kahnbeins häufig eine mehr oder weniger weitgehende Zersplitterung desselben. Waren die Brüche des Kahnbeinkörpers Biegungsbrüche, so entstehen sie als reine Rißfrakturen.

Diese anatomischen Befunde verdanken folgenden Vorgängen ihre Entstehung.

Der Biegungsbruch des Kahnbeins kann sowohl in Radial- wie in Ulnarflexion erfolgen (Hirsch). Beim Bruch in Radialflexion liegen nach Cousin die Verhältnisse so, daß das distale Ende des Os naviculare volar stark hervortritt und sich direkt auf den Boden aufstemmt. Wirkt nun die Gewalt von der Gelenkverbindung mit dem Radius her ein, so wird die physiologische Krümmung des Knochens erhöht, so lange, bis er an der konvexen Seite einreißt. Für eine derartige Entstehungsart spricht nach Pagenstecher Klaffen des Bruchspaltes und Bänderzerreißung an der radialen Seite bei intakter Ulnarseite.

Klarer erscheint mir die Entstehung des Bruches bei Ulnarflexion, bei welcher nach Hirsch folgende Verhältnisse obwalten. Bei Ulnarflexion verläßt die Gelenkfläche des Kahnbeins zum Teil, etwa zur Hälfte, die Gelenkfläche des Radius nach radialwärts. Beide Enden des Os naviculare bleiben fixiert. Bei Gewalteinwirkung von distal und ulnar oder proximal und radial her muß nun der Knochen „wie ein Stock über dem Knie“ gebrochen werden, wobei der Processus styloides der Speiche als Hypomochlion dient. Natürlich muß diesem Entstehungsmodus Klaffen des Bruchspaltes auf der ulnaren Seite entsprechen, während an der radialen Seite sich eine Druckmarke des Processus styloides finden muß, ein Befund, den Kaufmann bei operierten Fällen mehrfach erhoben hat.

Während so die Brüche des Kahnbeinkörpers wohl fast immer als Biegungsbrüche der einen oder der andern

Art aufzufassen sind, sind die Brüche der Tuberositas ossis navicularis Rißfrakturen. An der Tuberositas inseriert das kräftige, vom Processus styloides radii entspringende Ligamentum carpi laterale radiale. Bei Ulnarflexion wird es angespannt und kann so bei forcierter Ulnarflexion zu einer Abrißfraktur der Insertionsstelle, eben des Tuberculum ossis navicularis, führen.

Die Entstehung des Kahnbeinbruchs ist vielfach auch an der Leiche experimentell studiert worden. Gallois und Destôt erhielten bei Versuchen zur künstlichen Erzeugung der Radiusfraktur an der Leiche in vereinzelten Fällen statt solcher Brüche des Kahnbeinkörpers, und zwar bei Einwirkung von Schlägen auf den Vorderarm bei dorsalflektierter Hand, nicht aber bei forcierten Flexionsbewegungen und Extensionsbewegungen, bei welchen nur Abrisse kleiner Knochenstücke und Bänderdehnungen und -zerrungen entstanden.

Mit der Fraktur des Kahnbeins speziell haben sich zuerst Auvray und Lilienfeld beschäftigt. Bei starken Flexionsbewegungen an der Leiche erhielt auch Auvray nur Abrißfrakturen kleiner Stücke der Handwurzelknochen, auch des Os naviculare. Frakturen des Naviculare erzielte er durch direkte, auf seine dorsale und palmare Fläche wirkende Gewalt, wobei er zur Lokalisation der Gewalteinwirkung sich eines kantigen Gegenstandes bediente. Der Bruch erfolgte gewöhnlich im Niveau der „Einschnürungsstelle".

Lilienfelds Versuche zeigen die Einwirkung indirekter Gewalt auf das Kahnbein und entsprechen so mehr der Wirklichkeit. Lilienfeld stellte seine Versuche so an, daß er sich mit seinem Körpergewicht auf

den senkrecht zum Erdboden gehaltenen Vorderarm der Leiche warf, nachdem er die Hand in Dorsalflexion und „Radialabduktion“ gebracht hatte. Er erzielte bei 3 Versuchen zweimal einen isolierten Bruch des Os naviculare. Krepitation war nur bei sehr ausgiebigen seitlichen Bewegungen, wie sie beim Lebenden kaum auszuführen gewesen wären, festzustellen. Lilienfeld nimmt an, daß der prominente Processus styloides bei der Entstehung mitgewirkt, als Angriffspunkt gedient habe.

Wolff hat gleichfalls Versuche zur künstlichen Erzeugung des Kahnbeinbruches vorgenommen. Bei dorsalflektiertem Handgelenk und fest auf den Boden gestemmter Handwurzel wurden bei Händen, welche mit dem distalen Teile des Vorderarmes noch verbunden waren, kräftige Hammerschläge auf die Vorderarmknochen geführt. Brüche des Naviculare wurden zweimal erzielt bei extremer Dorsalflexion und bei Extension und „Radialabduktion“. Beide Male glaubt Wolff zu der Annahme berechtigt zu sein, daß Keilwirkung, einmal von seiten der scharfen dorsalen Radiuskante, das zweite Mal von seiten des Processus styloides, stattgefunden habe. Wolff nimmt als Ergebnis an, daß die Fraktur des Os naviculare leicht zustande komme, „wenn Radius und Kahnbein durch die ad maximum gespannten, nicht mehr federnden Bänder aneinandergepreßt sind, wie es bei der ad maximum gesteigerten Extension in Verbindung mit Radialabduktion der Fall ist“. Er tritt der oben erwähnten Ansicht von Lilienfeld, daß der Bruch dadurch entstehe, daß der Kopf des Capitatum sich in die stark ausgehöhlte Gelenkfläche

des Os naviculare bohre, entgegen. Das Os naviculare breche vielmehr, „weil sich in seiner Mitte die vom Radius und von den Multangula her wirkenden Kräfte in umgekehrter Richtung kreuzen".

Die Behandlung der Kahnbeinfrakturen ist im allgemeinen bei allen Autoren gleichmäßig angegeben. Fast immer wird für eine gewisse Zeit, mehrere Wochen, immobilisiert, um danach die Behandlung mit Massage, Bewegungsübungen, heißen Bädern usw. fortzusetzen. Hirsch will jedoch bei der intrakapsulären Fraktur des Kahnbeinkörpers am besten auf knöcherne Heilung von vornherein verzichten und lieber gleich nach Ablauf des akuten Stadiums, gegen das er Kälte und Extension anwendet, mit Massage, heißen Bädern und Gymnastik eine möglichst schnelle Abschleifung der Fragmente und damit eine möglichst unbehinderte Funktion erzielen.

Hirsch glaubt auch, nach der von ihm gegebenen Einteilung der Kahnbeinbrüche die Prognose stellen zu sollen: während der Bruch der Tuberositas „anstandslos in 4—6 Wochen knöchern heile", führe der intrakapsuläre fast nie zu knöcherner Heilung durch Kallusbildung. Hirsch schiebt die Schuld daran auf die schlechte Ernährung der Fragmente und zieht eine Parallele mit der intrakapsulären Schenkelhalsfraktur. Die beiden Fragmente schleifen sich in diesem Falle ab, und es kommt zur Bildung einer Pseudarthrose, in deren weiterem Verfolg, wie besonders Wolff nachgewiesen hat, Chondromalacie, Exostosenbildung und entzündliche Beteiligung von Knochen, Kapseln und Bändern den Zustand erschweren.

Eine besondere Komplikation kann der subkutane Bruch des Kahnbeins bei starker Dislokation der Fragmente erhalten. Es ist schon erwähnt worden, daß und aus welchen Gründen dies zu den Seltenheiten gehört. Für diesen Fall empfehlen fast alle Autoren ein operatives Vorgehen, nämlich die Entfernung entweder des ganzen gebrochenen Knochens oder wenigstens seines proximalen Fragmentes von einem in der Tabatière gelegten Längsschnitt aus. Die Operation ist nach den Angaben der Literatur gewöhnlich mit irgendwelchen Schwierigkeiten nicht verknüpft. Besonders ermutigen die Mitteilungen von Kaufmann, Lilienfeld, de Quervain, Pagenstecher sehr zu dieser Behandlungsart. Diese Autoren haben damit schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit die Funktion des Handgelenkes völlig wiederhergestellt. Eine weitere Komplikation des Kahnbeinbruchs bilden gleichzeitige Luxationen anderer Handwurzelknochen. In der Literatur werden am häufigsten und fast ausschließlich Luxationen des Mondbeins erwähnt. Einen gleichartigen, frischen Fall konnte ich während der Niederschrift dieser Arbeit in der chirurgischen Poliklinik der Königlichen Charité beobachten. Er ist wegen der Schwere der Verletzung in klinische Behandlung übergetreten.

Von den Brüchen anderer Handwurzelknochen verdienen nur die Brüche des Mondbeins Erwähnung, da alle übrigen extrem selten sind. Nach den Mitteilungen der Literatur sind die Brüche des Os lunatum so gut wie stets Komminutivfrakturen. Relativ häufig scheinen sie durch Einwirkung direkter Gewalt hervorgerufen zu werden, und zwar bei ulnarflektierter Hand. Die Sym-

ptome sind analog denen des Kahnbeinbruches, der Ausgang war häufig hochgradige Knochenatrophie und schwere Funktionsstörung.

Ich bin in der Lage, über eine Reihe von Fällen zu berichten, die dem Material der chirurgischen Universitätspoliklinik der Königlichen Charité (Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand und Prof. Dr. Pels-Leusden) entstammen. Bei allen handelt es sich um mehr oder weniger tiefgreifende Verletzungen des Kahnbeins. Die Patienten, die in der Mehrzahl kurze Zeit, wenige Stunden oder Tage, nach der Verletzung die Poliklinik aufsuchten, wurden sämtlich in der gleichen Weise, mit fixierenden Verbänden, gewöhnlich Gips- oder Schienenverbänden, behandelt. In einem Falle wurde systematisch in jeder Woche der 4 Wochen durchgeführten vollständigen Immobilisierung eine andere Stellung der Hand gewählt. Über den besonderen Modus des Herganges bei der Verletzung war in den meisten Fällen ein Aufschluß nicht zu erlangen. Die Patienten gaben meist an, „auf die Hand gefallen zu sein," ohne die Stellung der Hand angeben zu können; ja selbst darüber waltete in einzelnen Fällen keine Klarheit ob, ob der Fall nach vorn oder hinten geschehen sei.

Fall 1. Johanna K., Bahnbeamtenfrau, 35 Jahre. Seit 4 Wochen bestehen heftige Schmerzen bei Bewegungen der linken Hand. Patientin gibt die Möglichkeit zu, sich die Verletzung bei einem Fall zugezogen zu haben, weiß jedoch nichts Genaues. Die Untersuchung zeigt

diffuse Schwellung der Weichteile im Bereiche des rechten Handgelenkes, ziemlich erheblichen Stauchungsschmerz sowie lebhafte Druckempfindlichkeit des Kahnbeins bei Betastung, besonders in der Tabatière. Auch die Gegend des Os pisiforme ist schmerzhaft. Die Funktion des Handgelenkes ist tatsächlich kaum gestört, wohl aber verhindern lebhafte stechende Schmerzen den Gebrauch der Hand. Die Röntgenaufnahme zeigt eine deutliche Fissur des Kahnbeins an seiner radialen Seite, etwa an der Grenze des radial gelegenen Drittels des Knochens gegen das mittlere. Die Fissur durchdringt den Knochen zu etwa $^2{}_3$ bis $^3{}_4$ seiner Dicke und ist bei der Aufnahme, also 4 Wochen nach der Entstehung, mit Kallus geschlossen. Behandlung mit Massage. Nach zweiwöchiger Behandlung sind alle Beschwerden sowie die Schwellung geschwunden.

Jetzt, 5 Vierteljahre später, stellt sich Patientin auf Verlangen wieder vor. Es bestehen keinerlei Beschwerden mehr, ebenso lassen sich irgendwelche Formveränderungen des Knochens nicht feststellen. Röntgenstrahlen ergeben nur noch unsichere Spuren der Fissur.

Fall 2. Hermann S., Arbeiter, 30 Jahre. Gibt an, sich am Tage vorher durch einen Fall nach rückwärts bei nach hinten ausgestrecktem Arm das rechte Handgelenk verstaucht zu haben. Die Untersuchung ergibt lebhafte Schwellung fluktuierenden Charakters über dem Handgelenk und besonders über der Handwurzel. Druck wird am unteren Radius- und Ulna-Ende, über der Handwurzel, besonders aber in der Tabatière sehr schmerzhaft empfunden. Krepitation ist nicht nachzu-

weisen. Das Röntgenbild zeigt eine glatte Querfraktur des Kahnbeins, etwa an der Grenze zwischen ulnarem und mittleren Drittel. Die Bruchform zeigt proximal und distal dieselbe Weite, eine V-Form des Spaltes ist nicht festzustellen. Behandlung mit Ruhigstellung der Hand auf 5 Wochen, danach Massage und Bewegungsübungen. Nach 8wöchiger Behandlung bestehen wesentliche Beschwerden nicht mehr.

Jetzt, $2^1/_2$ Jahre später, stellt sich Patient auf Ersuchen wieder vor. Er gibt an, bei schwerer Arbeit fast immer Schmerzen im Handgelenk zu haben, führt aber alle Bewegungen gut aus. Die Untersuchung ergibt etwas rauhe Oberfläche des Kahnbeins. Die Bewegungen im Handgelenk sind auch passiv völlig ungestört. Die Röntgenstrahlen zeigen am Kahnbein unklare Verhältnisse, doch scheint es zu einer knöchernen Verwachsung der beiden Fragmente, deren Knochenstruktur im Vergleich zu den übrigen Handwurzelknochen verwaschen erscheint, nicht gekommen zu sein.

Fall 3. Reinhold R., Lackierer, 40 Jahre. Fall auf der Straße auf die Hand am Tage vor der Aufnahme. Es besteht Schwellung, Verstreichung der Tabatière und typischer Bruchschmerz. Auch die Gegend des Os lunatum ist bei Betastung schmerzhaft. Die Hand steht andeutungsweise radialwärts verschoben, volarflektiert und proniert. Die Funktion ist in erheblichem Maße gestört. Schon geringe aktive und passive Bewegungen werden sehr stark schmerzhaft empfunden. Röntgenbild ergibt Bruch des Os naviculare. (Nähere Angaben fehlen; das Bild selbst ist nicht auffindbar.) Die Behandlung bestand

in 4wöchiger Immobilisierung durch Gips- und Schienenverbände. Nach weiterer 4wöchiger Behandlung mit Massage und Bewegungsübungen besteht volle Funktionstüchtigkeit der Hand. Patient nimmt seine Arbeit in vollem Umfange wieder auf. Jetzt, nach $1^1/_2$ Jahren, hat sich Patient wieder vorgestellt. Er gibt an, auch bei schwerster Arbeit irgendwelche Schmerzen im Handgelenk nicht zu verspüren und durch nichts am freien Gebrauche seiner Hand behindert zu sein. Nur trete bei Witterungswechsel gewöhnlich „Reißen" in der Hand auf. Schwellungen hat er nicht beobachtet. Die Untersuchung ergibt völlig normale Form und Stellung des Handgelenks; in der — sehr gut ausgebildeten — Tabatière fühlt man deutlich bei Handbewegungen das Kahnbein unter dem tastenden Finger gleiten. Rauhigkeiten oder irgendwelche Abweichungen in der Form sind nicht zu palpieren. Das Röntgenbild zeigt bei Durchleuchtung von volar nach dorsal und umgekehrt am Kahnbein nur eine gewisse Verschwommenheit der Struktur, während die Struktur der übrigen Handwurzelknochen viel klarer hervortritt. Auch seitliche Durchleuchtung läßt zu einem bestimmten Resultat nicht kommen, doch scheint das Tuberculum ossis navicularis verdickt zu sein und gewissermaßen eburneiert. Spiel der Knochen bei Bewegungen ganz frei.

Fall 4. Fritz Z., 35 Jahre. 8 Wochen vor der Aufnahme Fall auf der Treppe. Suchte bis vor 14 Tagen keinen Arzt auf, da er, wenn auch unter starken Schmerzen, die Hand bewegen konnte. Es bestand seit Beginn starke Schwellung. Die Untersuchung ergibt

Druckschmerz auf der ganzen Dorsalseite des rechten Handgelenks, besonders über dem Os naviculare. Über der Handwurzel ist Krepitation nicht zu fühlen. Bewegungen im Handgelenk sind ziemlich gut aktiv und passiv ausführbar, wenn auch mit lebhaftem Schmerz verbunden. Das Röntgenbild zeigt einen Bruch des Os naviculare, querverlaufend, an der Stelle seiner geringsten Breite. Die Bruchlinie verläuft etwas in ulnarwärts offenem Bogen gekrümmt. Die Bruchstücke zeigen eine ziemlich erhebliche Dislokation, indem die Bruchflächen durch Verschiebung des radial gelegenen Stückes nach radialwärts und proximal nur noch etwa mit der Hälfte ihrer Ausdehnung sich berühren und die distale Hälfte der radialen Bruchfläche der proximalen Hälfte der ulnaren Bruchfläche anliegt. Trotzdem seit der Verletzung schon 8 Wochen vergangen sind, ist von Kallusbildung so gut wie nichts zu erblicken. Operation (Entfernung eines oder beider Bruchstücke) wird abgelehnt. Die Behandlung beginnt mit Ruhigstellung des Handgelenks auf die Dauer von 4 Wochen, doch wird bei wöchentlichem Verbandwechsel stets eine andere Stellung der Hand angenommen. Danach Massage, Bewegungsübungen. Nach einiger Zeit bleibt Patient fort, da er seine Beschwerden sehr gebessert findet.

Jetzt, nach $1^1/_2$ Jahren, erneute Vorstellung. Patient gibt an, zwar für gewöhnlich keine Schmerzen in der Hand zu empfinden, doch sei die Hand nicht so kräftig wie vor der Verletzung. Zeitweilig träten jedoch Schmerzen und manchmal auch eine Schwellung der Handwurzel auf, die in wenigen Tagen wieder verschwände. Zurzeit besteht eine solche nicht. Das Röntgenbild zeigt beide

Bruchstücke noch frei. Die Bruchflächen sind glatt; beide Bruchstücke sind verkleinert und ihre Strukturzeichnung undeutlich. Die Hand zeigt äußerlich keine Formveränderungen, die Bewegungen im Handgelenk erscheinen völlig frei und mühelos, machen aber den Eindruck einer gewissen Unsicherheit und Ungeschicktheit.

Fall 5. Karl J., Student, 21 Jahre. Vor 3 Tagen auf die linke Hand gestürzt. Nach der Schilderung des Patienten hat die Hand dabei in Flexion nach der Kleinfingerseite hin gestanden. Mäßig starke Schwellung der Handwurzel, Druckempfindlichkeit des Os naviculare. Bewegungen sind aktiv und passiv ausführbar, aber mit sehr starken Schmerzen verbunden. Das Röntgenbild zeigt eine Infraktion des Kahnbeins bis etwa auf die Hälfte seiner Dicke, welche der Stelle entspricht, an der bei starker Ulnarflexion der Processus styloides des Radius den proximalen Rand des Kahnbeins berühren würde. Der Bruch macht den Eindruck, als habe sich der Processus styloides einfach in das Kahnbein hineingebohrt. Behandlung mit fixierenden Verbänden, später mit Massage und Bewegungsübungen; nach 3 Wochen keine wesentlichen Beschwerden mehr. Patient bleibt fort.

Wiedervorstellung nach einem halben Jahre. Keinerlei Beschwerden, alle Bewegungen im Handgelenk frei und schmerzlos. In Röntgendurchleuchtung eine kleine undeutliche Delle an Stelle der alten Infraktion.

Fall 6. Wilhelm K., 62 Jahre, Arbeiter. Gibt an, sich vor 8 Tagen die Hand verstaucht zu haben. Nähere Angaben über den Vorfall vermag K. nicht zu machen.

Das untere Ende des linken Unterarmes und der linke Handrücken sind leicht geschwollen. In der Gegend des Handgelenks bläuliche Verfärbung. Über dem Radius hat man das Gefühl der Fluktuation. Aktive Beweglichkeit ist etwas beschränkt und schmerzhaft. Krepitation ist nicht zu fühlen. Das Röntgenbild zeigt eine Infraktion des Os naviculare, etwa in der Mitte seines proximalen Randes. Die Infraktion setzt sich nicht ganz bis zur Mitte des Knochens fort; der distale Knochenrand ist intakt. Behandlung: Fixierender Verband, bald aber Anwendung von Massage und Bewegungsübungen. Nach 4 Wochen bleibt Patient fort.

Jetzt, ½ Jahr nach der Verletzung, erneute Vorstellung. Bewegungen im Handgelenk frei, ohne Störung; doch sollen zeitweise nach Anstrengung noch Schmerzen bestehen. Keinerlei Schwellung. Die Durchleuchtung ergiebt den Infraktionsspalt mit Kallus ausgefüllt und nur schwer sichtbar.

Fall 7. K., Arbeiter, 34 Jahre. Vor 14 Tagen Fall auf die rechte Hand. Nähere Angaben nicht möglich. Seither Bewegungsstörung im Handgelenk sowie Schmerzen, die über den ganzen Arm hin ausstrahlen. Besonders erschwert ist die Dorsalflexion der Hand. Leichte Schwellung des Handrückens, Druckempfindlichkeit bei Betastung, besonders in der Gegend der Tabatière. Das Röntgenbild zeigt eine doppelte Fissur des Kahnbeins in dem Sinne, daß sowohl von proximal wie von distal eine Fissur den Körper des Kahnbeins durchsetzt. Beide überschreiten seine Mittellinie, laufen jedoch nicht ineinander, sondern in einem Abstande

von etwa 2 bis 3 mm nebeneinander her, so daß eine zwischen ihnen verlaufende Brücke intakten Knochenmaterials die beiden Knochenhälften verbindet. Der von proximal kommende Spalt beginnt dicht am radialen Ende des proximalen Randes, der distale Spalt etwa in der Mitte des distalen Randes. Behandlung: Ruhigstellung, später Massage und Bewegungsübungen. Glatter Verlauf in 4 Wochen. Bei der erneuten Vorstellung, jetzt, 3 Jahre nach dem Unfall, völlig regelrechte Funktion der Hand. Keinerlei Beschwerden. Das Röntgenbild ergibt nur noch ganz geringfügige Spuren der vorhanden gewesenen Fissuren.

Fall 8. Reinhold R., Arbeiter, 29 Jahre. Vor 2 Tagen Fall auf die linke Hand. Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Handwurzel, so daß Fraktur derselben wahrscheinlich erscheint. Das Röntgenbild zeigt nicht ganz klare Verhältnisse. Das Kahnbein scheint an seiner Einschnürungsstelle abgebogen, und dort scheint ein schräger Spalt durch dasselbe hindurchzuziehen. Ziemlich erhebliche Störung der Beweglichkeit, große Schmerzen bei passiven und aktiven Bewegungen. Besonders die Beugung war nach nachträglicher Angabe sehr erschwert. Gewöhnliche Behandlung. Nach 8 Wochen nur noch geringfügige Beschwerden. Wiedervorstellung jetzt, $2^1/_2$ Jahre nach dem Unfall. Noch zeitweilig starke Schmerzen in der Hand, aber sonst gute Funktion. Äußerlich keine krankhaften Veränderungen zu finden. Der Untersuchung mit Röntgenstrahlen entzieht sich Patient.

Wenn auch die Zahl der mir zur Verfügung stehenden Fälle nur eine geringe ist, so bieten sie doch in der Verschiedenheit des Befundes und in der des Ausganges Gelegenheit zu einigen kritischen Bemerkungen. Während man beim Falle 5 sich dem Eindrucke nicht verschließen kann, als sei die hier entstandene Infraktion auf eine Gewalteinwirkung des durch den Sturz mit seiner Spitze auf das Kahnbein aufgepreßten Processus styloides radii zurückzuführen, muß man bei den Fällen 1 und 6 an eine Entstehung glauben, wie sie etwa dem ersten von Hirsch angegebenen Modus (siehe oben) entsprechen würde; dafür spricht die Lage der Fissur an der radialen[1]) Seite; sie hätte bei noch stärkerer Gewalteinwirkung zu einem an der radialen Seite klaffenden Bruchspalt werden können. Fall 7 mit seinen doppelten Fissuren fasse ich als die Vorstufe eines Komminutivbruches des Kahnbeins auf und denke ihn mir hervorgerufen durch eine stempelartige Wirkung des Radius, welcher das Os naviculare zwischen sich und dem entgegendrängenden Os capitatum gewissermaßen zu zermalmen sucht. In ihren Ausgängen sind die Fälle von Fissuren und Infraktionen des Kahnbeins naturgemäß gute; lag doch eine Kontinuitätstrennung nicht vor, und blieb doch die Form des verletzten Knochens unversehrt erhalten, so daß die Kallusbildung trotz ihrer Geringfügigkeit zum glatten und vollständigen Verschluß vollkommen ausreichte.

Über den Entstehungsmechanismus bei Fall 2 läßt sich eine bestimmte Ansicht nicht aussprechen. Die

[1]) bzw. proximalen.

Angaben des Patienten sind sehr allgemeiner Natur, und der tatsächliche Befund läßt sich, da der Bruchspalt an beiden Seiten gleich weit ist, für eine bestimmte Art der Entstehung, wenn man Hirsch folgen will, nicht verwerten. Ein gewisses Interesse beansprucht in diesem Falle das endgültige Ergebnis. Es ist wohl möglich, daß hier nur eine bindegewebige Vereinigung der Bruchstücke stattgefunden hat, da weder ein Pseudarthrosenspalt noch eine knöcherne Verwachsung der Fragmente sichtbar ist. Dem würde auch die Angabe des Patienten entsprechen, daß er zwar eine gute Beweglichkeit der unbelasteten Hand habe, daß aber bei schwerer Anstrengung Schmerzen aufträten. Man kann annehmen, daß bei unbelasteter Hand die entstandene bindegewebige Vereinigung der Fragmente ausreicht, bei Anstrengung der Bänder es aber zu stets erneuten schmerzhaften Zerrungen komme.

Fall 4 zeigt hierzu eine gewisse Verwandtschaft insofern, als er gewissermaßen die Steigerung von Fall 2 darstellt. Hier ist die Vereinigung der Fragmente, die im Falle 2 nur unvollkommen durch Bindegewebe erfolgte, überhaupt ausgeblieben. Die Bruchstücke lagen stark disloziert, umgeben von Ergußflüssigkeit der umliegenden Gelenke. Es kam also trotz der 4wöchigen Fixation bei der ungenügenden Kallusbildung nicht zur Vereinigung. Die beständig aneinander reibenden Bruchstücke schliffen sich gegenseitig ab, und es kam unter Erscheinungen der Eburnifikation der Fragmente zur Bildung einer schlaffen Pseudarthrose mit den von Hirsch geschilderten Folgen: nach geringem, vielleicht vom Patienten kaum bemerktem Trauma kommt es immer

wieder zu entzündlichen Erscheinungen in dem neu gebildeten Gelenke, zu Ergüssen und Schwellungen, bis das Stadium des „latenten Bruches“ (Ehebald) wieder eintritt. Auch in diesem Stadium mahnt das Gefühl der Unsicherheit und Ungeschicklichkeit den Patienten an den überstandenen Unfall. Auch für die von Hirsch geschilderte Abrißfraktur des Tuberculum ossis navicularis findet sich ein Beispiel unter unsern Fällen. Wir finden im Falle 3, dessen Aufnahme-Röntgenbild leider fehlt, bei der seitlichen Durchleuchtung bei der Nachuntersuchung die Spuren der Abrißfraktur. Der Heilungsverlauf war zwar kein so schneller, wie ihn Hirsch bei derartigen extrakapsulären Frakturen, die nach ihm in 2—3 Wochen heilen, als die Regel ansieht, jedoch ist der Erfolg ein vollständiger zu nennen. Die Funktion hat sich ohne Einschränkung wieder eingestellt, und die Kraft der Hand ist die gleiche wie vorher. Auch bei größter Anstrengung treten keine Schmerzen auf. Es ist anzunehmen, daß auch das „Reißen“, das Patient bei Witterungswechsel noch empfinden will, schwinden wird, und zwar in gleichem Maße als mit der zunehmenden Länge der Zeit, die seit dem Unfall verflossen ist, sein Gedächtnis an diesen abnehmen wird.

Fall 8 ist als Bruch des Kahnbeins mit guter nachfolgender Konsolidierung aufzufassen. Der näheren Betrachtung kann dieser Fall beim Fehlen einer zweiten Röntgenuntersuchung nicht unterzogen werden.

Wenn auch diesen Fällen von subkutanen Verletzungen der Handwurzel und speziell des Kahnbeins eine große Mehrheit von Fällen entgegensteht, in welchen bei sonst charakteristischen Symptomen die schon gestellte

Diagnose „Handwurzelbruch“ durch den negativen Ausfall der Röntgenuntersuchung wieder umgestoßen wurde, so wird man sich doch der Überzeugung nicht verschließen können, daß die Frakturen der Handwurzelknochen besonders deshalb einer großen Aufmerksamkeit würdig sind, weil sie sich häufig gerade unter geringen äußeren Erscheinungen, verhältnismäßig geringer Schwellung und unverhältnismässig wenig gestörter Funktion, verbergen. Oft sieht eine einfache Distorsio manus auf den ersten Blick durch ihre stürmischen Erscheinungen weit gefährlicher aus als ein Bruch der Handwurzel, der so oft zu den oben geschilderten schweren Folgen führt, stets aber wochenlang den Patienten des Gebrauches seiner Hand beraubt. Der Mechanismus der Handwurzelknochenbrüche kann schon heute nach den Forschungen besonders von Hirsch, Lilienfeld, Wolff als ganz bestimmten Gesetzen unterworfen angesehen werden, „deren Kenntnis namentlich für die Unfallbegutachtung und für den Militärarzt von besonderer Bedeutung ist“ (Hirsch.

Ich spreche auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Pels-Leusden für die Anregung zu vorstehender Arbeit und die gütige Überlassung der Fälle meinen gehorsamsten Dank aus.

Literatur.

Blau, 15 Kahnbeinbrüche. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 72.

Braatz, Brüche der Handwurzel. Deutsche Militärärztliche Wochenschr. 1908.

Casstruccio, Der Bruch des Kahnbeins des Carpus. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 53.

Destoit, Fracture du Semilunaire. Lyon médical 1907.

Downes, Simple Fracture of the carpal Scaphoid. Annals of surgery 1908.

Ebermayer, Isolierte Verletzungen der Handwurzelknochen. Zeitschr. f. orthop. Chirurgie 1908.

Ehebald, Der isolierte subkutane Kahnbeinbruch im Handgelenk. Archiv f. Orthopädie 1906.

Guérive, Fracture du Scaphoide. Journ. de Méd. de Bordeaux 1907.

Hirsch, M., Über isolierte subkutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. 1907.

Derselbe, Beitrag zur Lehre von der isolierten subkutanen Fraktur einzelner Handwurzelknochen. Wiener med. Wochenschr. 1905.

Hackmann, Die isolierte subkutane Fraktur des Os naviculare carpi. „Militärarzt" 1906.

Hochstetter, Pseudarthrose nach Frct. ossis navicularis manus. Wiener klin. Wochenschr. 1908.

Höfliger, Über Frakturen und Luxationen der Karpalknochen. Schweizer Korrespondenzblatt 1901.

Kaufmann, Bruch des Schiff- oder Kahnbeins der Hand. Schweizer Korrespondenzblatt 1902.

Lilienfeld, Erzeugung der typischen Verletzungen der Handwurzelknochen und des Radiusbruches auf indirektem Wege an der Leiche, und ihre Entstehungsart, erläutert durch den Mechanismus der Handgelenksbewegung. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. 1908.

Derselbe, Der isolierte Bruch des Kahnbeins der Handwurzel, ein typischer Bruch. Langenbecks Archiv 1903.

Nion, Über Handwurzelknochenbrüche. Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1903.

Meyer, Zur Frage der Brüche des Os naviculare. Monatsschrift für Unfallkunde 1908.

Pagenstecher, Die Fraktur des Os scaphoideum und ihr Ausgang in Pseudarthrose. Münchener med. Wochenschrift 1903.

Peltesohn, Automobilfraktur des Kahnbeins. Berliner klin. Wochenschr. 1908.

de Ouervain, Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Monatsschrift für Unfallheilk. 1902.

Schmitz, Über Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1902.

Wolff, Isolierte Fraktur des Os naviculare. Monatsschr. f. Unfall- und Invalidenwesen 1905.

Derselbe, Frakturen des Os naviculare. Langenbecks Archiv, Bd. 77.

Derselbe, Die Frakturen des Os naviculare nach anatomischen Präparaten. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. 1903.

Derselbe, Die Erfahrungen über Handwurzelknochenbrüche verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzel. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. 1903.

Lebenslauf.

Verfasser dieses, Albrecht Franz Ziaja, katholischer Konfession, wurde am 1. Januar 1885 zu Leobschütz als Sohn des jetzigen Gymnasialdirektors Julian Ziaja geboren. Er besuchte das König-Wilhelms-Gymnasium zu Breslau und das Gymnasium zu Schrimm, wo er am 16. März 1903 die Reifeprüfung bestand. Am 28. März 1903 bei der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen immatrikuliert, genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe im Sommerhalbjahr 1903 beim 4. Garde-Regiment zu Fuß. Am 22. Juli 1905 bestand er die ärztliche Vorprüfung. Mit dem 15. Februar 1908 zum Unterarzt ernannt, wurde er beim 2. Posenschen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 56 angestellt und zur Ableistung des praktischen Jahres zur Königlichen Charité kommandiert. Er arbeitete der Reihe nach an den Kliniken der Herren Geheimräte Kraus, Heubner, Passow, Bumm und Hildebrand. Am 19. Mai 1909 bestand er die ärztliche Staatsprüfung und wurde am gleichen Tage zum Füsilier-Regiment v. Steinmetz (Westpr.) Nr. 37 versetzt. Durch Allerhöchste Kabinetsorder vom 16. Juli 1909 zum Assistenzarzt befördert, wurde er durch Allerhöchste Kabinetsorder vom 19. Februar 1910 zum Kadettenhause Wahlstatt versetzt.